

Efficacité de deux techniques de fertilisation animale en savane soudanaise

par L. BERTAUDIÈRE, G. GODET, J. CÉSAR

RÉSUMÉ

BERTAUDIÈRE (L.), GODET (G.), CÉSAR (J.). — Efficacité de deux techniques de fertilisation animale en savane soudanaise. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 355-360.

L'effet de la fertilisation animale au moyen de la poudrette de parc a été observé sur une culture de maïs.

Deux méthodes de fertilisation ont été essayées : épandage de poudrette et parcage direct des animaux sur le terrain à cultiver.

La fertilisation a permis de doubler les rendements en grain.

Il n'y a pas d'influence significative des méthodes de fertilisation sur le poids de grain, mais les rendements en chaume sont significativement supérieurs dans la technique par parcage, ce qui suppose une meilleure alimentation azotée.

Cette dernière technique a commencé à être vulgarisée dans le nord de la Côte-d'Ivoire.

Mots-clés : Fumure animale - Système de culture - Maïs - Côte d'Ivoire.

SUMMARY

BERTAUDIÈRE (L.), GODET (G.), CÉSAR (J.). — Efficiency of two techniques of animal waste fertilization in Sudanese savannah. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 355-360.

The effect of animal waste fertilization with paddock manure was observed on corn crops.

Two fertilization techniques were tried : spreading of manure and direct grazing of animals on the piece of land to be cultivated ; fertilization doubled the grain output.

There is no marked influence of the fertilization methods on the grain weight but the straw outputs are markedly higher with the grazing method, which implies a better nitrogen feeding.

The latter technique has started being implemented on a large scale in the north of Ivory Coast.

Key words : Animal waste fertilization - Farming system - Corn - Ivory Coast.

INTRODUCTION

La fertilisation au moyen de la poudrette de parc, état des connaissances

L'évolution des techniques culturales en zone à forte densité de population ne semble pas aller vers une utilisation rationnelle de la fumure naturelle. La production du fumier est rare et la poudrette de parc n'est que partiellement utilisée par les agriculteurs. La poudrette est recueillie sur les parcs à bétail en saison sèche. Elle est constituée d'un mélange de terre, d'urine et de bouses desséchées. On peut considérer globalement qu'un troupeau communautaire moyen de 100 à 150 têtes environ en zone dense apporte annuellement **400 à 500**

tonnes de poudrette de parc. A la différence du fumier, la poudrette de parc constitue plus un engrais minéral qu'une fumure organique, la chaleur et l'insolation détruisant en partie l'humus. Aussi ses effets sont-ils faibles sur les propriétés physiques du sol.

De nombreux essais ont été réalisés, par l'IRAT en Haute-Volta notamment, pour mettre en évidence les effets globaux du fumier, sa productivité et le niveau de ses apports. En revanche, les données concernant la poudrette de parc sont pratiquement absentes. A titre indicatif SERRES (6), dans une étude synthétique relative au problème de l'intégration de l'élevage à la polyculture paysanne, cite quelques chiffres de composition chimique de déchets organiques (Tabl. I). Mais on connaît

TABL. N°I-Composition en éléments fertilisants
(en p.100 de matière sèche)

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
- Terre de parc sans paille (IRAT Mali)	1,30	0,66	2,04
- Terre de parc et ordures du village (IRAT Mali)	0,00	0,33	0,31
- Terre de parc avec paille et cannes de maïs (IRAT Mali)	1,55	0,78	2,09
- Fumier avec beaucoup de pailles et cannes de sorgho + ordures de cases (IRAT Mali)	0,00	0,31	0,45
- Fumier de ferme (HAMON Sénégal)	2,47	0,51	4,26
- Bouses fraîches (HAMON Sénégal)	1,44	0,80	0,70
- Bouses séchées et termitées (HAMON Sénégal)	0,89	0,30	0,30
(*) meg.			

mal les quantités de poudrette à apporter pour fertiliser correctement une culture vivrière, par exemple. Et surtout on ignore tout du temps de parcage nécessaire pour pouvoir mettre en culture le parc abandonné. Dans le cas du parcage, la dose d'éléments fertilisants est déterminée par le produit de la charge (exprimée soit en kg, soit en UBT par hectare) par la durée du parcage.

Dans les parcs trop anciens, cette dose peut être excessive, et l'opinion générale des paysans est qu'on ne peut pas cultiver immédiatement après l'abandon d'un parc. Il faut attendre quelques années pour permettre le lessivage des éléments en excès. Dans ce cas, on utilise partiellement les potentialités de la fumure.

L'excès de fumure a pu être observé lors d'une mise en culture d'un ancien parc à bétail à Dolinkaha, village situé à proximité de Korhogo. Les rendements en céréales, comparés à ceux obtenus sur un terroir non fertilisé sont figurés dans le tableau II.

On observe manifestement un effet dépressif par excès de fumure. La différence est hautement significative pour le maïs et significative pour le mil. De plus, la parcelle fumée est nettement plus hétérogène que la témoin, reflète d'une mauvaise répartition de la fumure pro-

TABL. N°II-Rendement en céréales à Dolinkaha
(poids de grains secs)

	Ancien parc	Témoin
Maïs	9,12 ± 2,81	17,24 ± 1,92
Mil	1,59 ± 0,43	2,74 ± 0,41
Sorgho	0,17 ± 0,22	1,03 ± 0,69
Total	10,88	21,01

voquée par le rassemblement systématique des animaux à certains endroits du parc.

Si l'avantage de la fertilisation animale est bien ressenti par les paysans, il est clair que les modalités d'application de la fumure et les doses d'éléments fertilisants ne sont pas suffisamment connues. La conséquence est que l'on a abouti à Dolinkaha à des résultats inverses à ceux escomptés.

1. BUT DE L'ESSAI

Deux objectifs ont été fixés :

1.1. Mesure de l'efficacité de la fumure

Ce premier objectif a pour but de vérifier qu'il est possible de mettre en culture un parc, à condition que la charge ne soit pas trop élevée. Le troupeau utilisé pour cet essai était constitué par 38 animaux d'un poids moyen à l'entrée de 177,1 kg (ce qui correspond à 26,9 UBT/ha). Le poids moyen à la sortie était de 232,5 kg (soit 35,3 UBT/ha). Nous avons donc adopté une charge moyenne approximative de 30 UBT/ha.

1.2. Comparaison de deux modes de fertilisation animale

Ces deux modes sont le parcage nocturne et l'épandage de poudrette. Le parcage est effectué avec un troupeau de charge connue pendant un an sur une parcelle d'un hectare qui sera ensuite directement mise en culture.

L'épandage se fait à la main en utilisant la poudrette récoltée sur une épaisseur de 10 cm dans un parc neuf ayant reçu la même charge en bétail durant la même période.

Le parcage a l'avantage d'éviter le transport de la poudrette et permet peut-être une utilisation plus complète des éléments fertilisants en récupérant ceux qui percolent en profondeur et que l'on ne peut recueillir avec la poudrette.

2. PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL

2.1. Matériel

L'essai est mené en milieu paysan sur des formations de savane arborée anthropique à *Parkia biglobosa* et *Vitellaria paradoxa* (3), typiques de la région de Korhogo. Elles se caractérisent par une forte ancienneté et intensité d'exploitation agricole.

Ces formations de jachères sont bien représentatives de la zone à forte densité de population qui entoure Korhogo.

Le sol ferralitique gravillonnaire de texture sableuse et de médiocre fertilité est lui aussi bien caractéristique de la région.

Les bovins utilisés sont des taurillons de race baoulé, souvent métissés de zébus appartenant aux villageois.

2.2. Dispositif expérimental

L'essai comporte trois traitements distribués en carré latin :

traitement E = épandage manuel de poudrette de parc,

traitement P = fertilisation par parage nocturne en rotation,

traitement T = témoin non fertilisé ;

chaque parcelle mesure 53×63 m soit au total 3 ha.

Les parcelles devant recevoir le traitement P ont été clôturées en avril 1982 en vue de servir de parc de nuit. Pour assurer une meilleure répartition des éléments fertilisants, les parcelles sont découpées au moyen d'une clôture électrique en 5 sous-parcelles affectées en rotation au parage des animaux.

Le troupeau est entretenu toute l'année sur pâturage naturel selon un temps de pâture quotidien de 9 h. Il reçoit comme seule complémentarité 35 g par tête et par jour de poudrette à lécher. Il a été parqué sur l'essai du 5/6/82 au 6/5/83.

Les parcelles destinées au traitement E ont reçu le 6/5/83, 15 tonnes de poudrette récoltées sur un parc voisin. Le bétail avait séjourné sur ce parc pendant la même période (du 5/6/82 au 6/5/83). La surface de prélèvement de la poudrette a été calculée proportionnellement à la charge de 30 UBT.

2.3. Technique culturale

Après sortie des animaux sur les parcelles P et épandage de poudrette sur les parcelles E,

l'essai était cultivé en maïs selon les indications suivantes :

— Travail du sol :

— un labour à la charrue à disques suivi de deux pulvérisages.

— Semis :

— variété C.J.B. (composite jaune de Bouaké) à raison de 20 kg par hectare. Semoir à 4 rangs espacés de 0,80 m. Date du semis : du 17 au 20 juin 1983.

— Fertilisation :

— l'essai n'a bénéficié d'aucune fertilisation minérale.

— Entretien :

— démariage manuel entre le 8 et le 27 juillet. Deux sarclages manuels réalisés fin juillet et fin août.

3. CONDITIONS CLIMATIQUES ET BIOLOGIQUES PENDANT LE DÉROULEMENT DE L'ESSAI

3.1. Conditions climatiques

L'année 1983 est remarquable par la faiblesse des précipitations puisque la pluviosité totale reçue à Korhogo est de 880 mm alors que la moyenne est de 1 380 mm (4).

Le tableau III indique les précipitations sur l'essai, comparées à la moyenne de Korhogo. On remarque un mois d'août particulièrement sec avec un déficit hydrique, calculé d'après les travaux d'ELDIN (4), de 70 mm. Cette sécheresse anormale s'est fait sentir pendant la floraison mâle qui a eu lieu entre le 1^{er} et le 15 août. On n'a enregistré aucune pluie entre le 26 juillet (29 mm) et le 22 août (26 mm).

3.2. Conditions biologiques

Au cours de la croissance, et malgré les deux sarclages, on a assisté à un grand développement des adventices que l'on peut expliquer par la nature de la formation herbacée de départ, comparable à une jachère très jeune.

Parmi ces plantes on note la présence de *Striga hermontheca*, parasite des céréales et très fréquent dans la région de Korhogo.

TABLEAU N°III-Données climatiques (en mm)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Pluviosité moyenne Korhogo	7	14	49	99	89	161	191	321	266	131	39	14	1380
Station d'étude 1983	0	44	1	103	66	96	327	52	90	0	11	0	790
E.T.P. Ferkessedougou	160	162	176	170	167	153	131	122	133	160	162	151	
Déficit hydrique 1983	160	118	175	67	101	57	-	70	43	160	151	151	

4. RÉSULTATS

Les données recueillies sur chaque segment sont :

- le nombre de pieds de *Striga hermontheca*,
- le poids frais de chaumes (tiges + feuilles),
- le poids frais d'épis munis de spathes,
- le poids sec d'épis,
- le poids sec de grains.

On a mesuré en outre, au niveau de chaque parcelle, le poids de 1 000 grains et la teneur en eau des chaumes.

4.1. Influence de *Striga hermontheca* (Del.) Benth

L'analyse de variance porte sur la racine carrée du nombre de pieds.

L'effet colonne est significatif, mais il n'y a pas d'effet traitement.

L'effet terrain doit être attribué aux précédents culturaux puisque la parcelle était située, rappelons-le, sur une ancienne jachère paysanne, comme c'est le cas de toutes les terres cultivables dans la région.

Le fait qu'il n'y ait pas de relation significative entre le nombre de pieds de *Striga* et les traitements permet de penser que l'espèce ne gêne pas l'interprétation des résultats au niveau de la comparaison entre les traitements. Il faut admettre cependant, qu'indépendamment d'un effet particulier sur les traitements, le *Striga* a eu une influence sur le rendement global de l'essai. La corrélation entre le nombre de pieds de *Striga* et le rendement en épis,

bien que faible, est significative pour deux parcelles, de même que pour l'ensemble des parcelles E et P ($r = -0,23^{**}$).

4.2. Poids de chaumes

Les trois traitements diffèrent significativement. Le parage, par rapport au témoin, a permis de doubler la production de pailles de maïs. Cet avantage doit être pris en compte dans une exploitation mixte d'agriculture et d'élevage.

Les pailles de maïs peuvent être données en complémentation de saison sèche, accompagnées de mélasse et d'urée, pratique recommandée par la Sodepra (Société de développement des productions animales).

4.3. Poids d'épis et de grains (Tabl. IV)

L'analyse de la variance faite sur les épis frais munis de spathes, les épis secs ou le grain sec, conduit rigoureusement aux mêmes conclusions. On limitera la discussion au poids de grains.

Le témoin se sépare significativement des deux traitements fertilisés. La fumure dans les deux cas a permis de doubler la production de grains. Le traitement par parage est légèrement supérieur au traitement par épandage, mais cette différence n'est pas significative au seuil de 0,05.

4.4. Poids de 1 000 graines

Les écarts entre les traitements sont faibles : 169 g, 187 g et 196 g respectivement pour T, E et P. On n'observe aucune différence significative.

TABL. N°IV - Productions de l'essai en tonnes par hectare

	Témoïn	Epandage	Parcage	Plus petite différence significative
Poids frais	2,36	3,69	5,10	1,14
Poids sec	1,09	1,70	2,35	0,46
Epis frais	1,753	2,865	3,295	0,996
Epis secs	0,961	1,878	2,128	0,666
Grain sec	0,655	1,390	1,564	0,339

4.5. Rapport pois de grains/poids de chaumes

Le rapport entre le poids sec de grains et le poids sec de chaumes (tiges + feuilles) varie beaucoup suivant les traitements. Il est de 0,60, 0,82 et 0,67 en moyenne pour les traitements T, E et P respectivement.

La différence de rendement en grain entre les deux modes de fertilisation n'est pas significative, mais il semble que la technique par parcage soit supérieure à la technique par épandage. Les différences significatives observées entre les productions de chaume supposent une meilleure alimentation azotée dans le cas de la fertilisation par parcage.

CONCLUSION ET DISCUSSION

— Niveau des rendements :

La première remarque que l'on peut faire concerne les faibles rendements obtenus, même sur les parcelles fertilisées. Cette mauvaise récolte est évidemment imputable à la faiblesse des précipitations pendant la culture et spécialement au moment de la floraison mâle. Mais des rendements aussi bas en 1983 ne sont pas particuliers à notre essai. A titre de comparaison, les rendements mesurés par la C.I.D.T. (Compagnie Ivoirienne des Textiles) en 1983 dans la région de Korhogo pour les variétés CJB et Tuxpeno recevant 200 kg d'engrais complet sont les suivants :

Région de Napioledougou, sur des terres comparables à celle de l'essai : 15 q/ha,

Région de Dikodougou : 18,5 q/ha,

Région de Koni : 21,0 q/ha,

Région de Lataha : 25,0 q/ha.

Ces productions sont toutes anormalement basses et semblent suffisantes pour expliquer nos résultats.

— Effet de la fertilisation animale :

Malgré ces précipitations très largement déficitaires, la fertilisation animale a permis de doubler le rendement en grain.

— Conclusion pratique :

Bien que les résultats ne soient pas définitifs, il faut conclure à une légère supériorité de la technique par parcage. Dans la pratique, cette technique se heurte au problème des clôtures et de leur déplacement qui est indispensable pour assurer une bonne répartition de la fumure animale. Ce travail a été facilité dans notre expérience par l'utilisation d'une clôture électrique qui s'est révélée pratique et efficace mais qui demande un minimum de technicité. Mais, quel que soit le type de clôture choisi, la méthode par parcage impose un surcroît de travail au bouvier dont il n'est pas bénéficiaire, alors que l'épandage de poudrette est réalisé par l'agriculteur.

La méthode par parcage s'adapte ainsi facilement à une exploitation agro-pastorale individuelle, mais elle convient moins bien à un parc collectif où les paysans propriétaires d'animaux ont rarement la possibilité de s'immiscer dans la gestion du troupeau.

L'épandage de poudrette demande certainement une quantité de main d'œuvre plus importante, mais il est pratiqué en saison sèche, généralement par les femmes, à une période où les travaux agricoles sont réduits. Et c'est peut-être surtout en fonction de cet aspect social que l'exploitant optera pour l'une ou l'autre des techniques de fertilisation proposées ici.

— *Début de vulgarisation :*

Dans une première étape, nous avons tenté de vulgariser la méthode par parcase dans des exploitations individuelles qui offrent *a priori* le plus de facilités pour mettre en place cette technique.

La fertilisation directe par parcase a donc été appliquée en 1982 et 1983 dans cinq exploitations agro-pastorales réparties dans l'Ouest (2 vers Odienné) et le Nord (3 vers Niellé et Ouangolodougou). Des blocs clôturés de 2 à

4 ha ont été utilisés pour le parcase nocturne de troupeaux de 100 à 200 têtes en saison sèche pendant six mois. En saison des pluies 1983, du maïs a été installé sur les parcelles fumées. Les façons culturales, les semis et la récolte ont été réalisés par les paysans sans intervention de la Sodepra. Cette expérience pratique a montré l'adhésion et l'intérêt des paysans à ce thème. Dans les cinq exploitations, les effets de la fumure directe ont été perçus et appréciés.

RESUMEN

BERTAUDIERE (L.), GODET (G.), CESAR (J.). — Eficacia de dos técnicas de fertilización animal en sabana sudanesa. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (3) : 355-360.

Se observó el efecto de la fertilización animal por medio de excremento seco pulverizado de cercado sobre un cultivo de maíz.

Se ensayaron dos métodos de fertilización : esparcimiento de excremento seco pulverizado y encierro en la majada de los animales directamente sobre el terreno destinado al cultivo.

La fertilización permitió doblar los rendimientos de granos.

No hay influencia significativa de los métodos de fertilización sobre el peso de los granos, pero los rendimientos de rastrojo son significativamente superiores con el método de encierro en la majada, lo que supone una mejor alimentación nitrogenada.

Se empezó la vulgarización de la última técnica en la Costa de Marfil.

Palabras claves : Estercolado animal - Sistema de cultivo - Maíz - Costa de Marfil.

BIBLIOGRAPHIE

1. BERTAUDIERE (L.), GODET (G.). Eléments d'évaluation des modalités d'utilisation de la fumure naturelle dans les parcs villageois encadrés de la zone dense. Bouaké, Côte d'Ivoire, C.R.Z., 1982, 10 p. (Note technique N° 25 ZOOT.).
2. BERTAUDIERE (L.), GODET (G.), CESAR (J.). Efficacité de deux techniques de fertilisation animale en savane soudanaise. Rapport technique préliminaire. Côte d'Ivoire, SODEPRA-IDESSA, 1984, 16 p.
3. CESAR (J.). Les savanes du Nord-Est de la Côte d'Ivoire, valeur pastorale et possibilités d'amélioration. Bouaké, Côte d'Ivoire, C.R.Z., 1978, 38 p. (Note technique N° 2 PAT.).
4. ELDIN (M.). Le climat *in* : le milieu naturel de la Côte d'Ivoire. Paris, ORSTOM, 1971, p. 73-108 (Mémoire n° 50).
5. GODET (G.). Rapport annuel d'activités, Cellule Zootechnie. Côte d'Ivoire, SODEPRA. Encadrement Taurin Nord, 1983, 37 p.
6. SERRES (H.). Association Agriculture-Elevage. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T., 1979.
7. SMITH (C. A.). Studies on the *Hyparrhenia* veld. 6. The fertilizer value of cattle excreta. *J. Agric. Sci. Camb.*, 1965, 64 (3) : 403-406.